INTI-CÓRDOBA	**PE-ELE.02.01** **Calibración o Verificación de cinemómetros en campo con móvil de prueba real**	Revisión: 05 Fecha: 01/07/13 Página: 1 de 19

Preparó *(nombre y firma)*	**Controló** *(nombre y firma)*	**Aprobó** *(nombre y firma)*
R. Muñoz	A. Ferro	R. Muñoz

Índice

Capítulo	Contenido	Página
	Página titular	**1**
1	**Alcance, objetivo y referencias**	**2**
2	**Instrucciones**	**3**
2.1	Definiciones y abreviaturas utilizadas	**3**
2.2	Calibración/verificación de cinemómetros portátiles con segmento de medición variable	**4**
2.3	Calibración/verificación de cinemómetros portátiles con segmento de medición fijo	**7**
2.4	Calibración/verificación de velocímetros, tacógrafos y cinemómetros móviles	**9**
2.5	Calibración/verificación de cinemómetros fijos con segmento de medición fijo	**10**
2.6	Condiciones ambientales	**12**
2.7	Dictamen de cumplimiento - Anomalías durante la verificación o calibración	**12**
2.8	Cálculo de incertidumbre	**12**
2.9	Contenido del Informe de calibración y registro de datos	**13**
3	**Responsabilidades**	**14**
Anexo 1	Modelos de registros	**15**
Anexo 2	Ejemplos de expresión de resultados	**19**

☐ Últimas modificaciones

Los procedimientos son propiedad del INTI-Córdoba y no deben ser reproducidos o dejados a la vista de terceros, sin la expresa autorización del Director del INTI-Córdoba.

1 Alcance, objetivo y referencias

Alcance

Este documento es aplicable a:

- La calibración o verificación de instrumentos de medición de velocidad de vehículos automotores en campo, es decir en condiciones reales de utilización, midiendo la velocidad de un vehículo de prueba ya sea en un circuito adecuado al efecto o en la vía pública. Quedan incluidos en el alcance del presente procedimiento, instrumentos cuyo rango de medición esté comprendido entre 20 km/h y 200 km/h, cualquiera sea su principio físico de medición, pudiendo ser estáticos u operar a bordo de un vehículo, portátiles o de instalación fija, de operación manual o automática.

Objetivo

- Sistematizar la metodología para la calibración o la verificación de instrumentos de medición de velocidad de vehículos automotores, ya sea dentro del marco de la metrología técnica o legal respectivamente.

Referencias

- Resolución Nº 753/98 y modificaciones de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería de la Nación.
- Manual de Instrucciones del Sistema Patrón de Medición de Velocidad de Vehículos Automotores con sensado neumático (Versión 3).
- Manual de Instrucciones del Sistema Patrón de Medición de Velocidad de Vehículos Automotores con sensado eléctrico (Versión 1).
- Manuales de instrucciones de los cinemómetros Doppler transversal y láser de referencia.
- Reglamento de prueba del PTB, tomo 19, Procedimiento para ensayo de Radares de Tráfico, edición 1990.
- PG ACR.02 Cálculo y expresión de la incertidumbre de medición
- PG INF.01 Gestión y confección de informes
- PG ACR.03 Declaración de conformidad con especificación
- ELE.Doc.004 Memoria de cálculo de incertidumbre de magnitudes eléctricas

2 Instrucciones

2.1 Definiciones y abreviaturas

Velocímetro: Aparato que instalado a bordo de un vehículo, indica su velocidad de traslación.

Tacógrafo: Aparato que instalado a bordo de ciertos vehículos de carretera, generalmente de transporte de pasajeros o carga, está principalmente concebido para indicar y registrar la distancia recorrida y la velocidad del vehículo en que está instalado, y generar además registros de otros parámetros como los tiempos de actividad y descanso de sus conductores, etc..

Cinemómetro: Aparato que desde una posición estática o desde un vehículo en movimiento que lo porta, mide la velocidad de otros vehículos automotores, generalmente con fines de control o penalización.

Cinemómetro portátil: Es el que no está instalado en una posición fija, por lo que puede ser trasladado fácilmente de un lugar de medición a otro.

Cinemómetro de instalación fija: Es el que está destinado a operar en un lugar determinado, estando además físicamente vinculado al terreno.

Cinemómetro estático: Cinemómetro que mide la velocidad de vehículos desde una posición fija en el espacio.

Cinemómetro móvil: Es el que instalado a bordo de un móvil patrulla que lo porta, determina la velocidad de otros vehículos en función de la velocidad del vehículo patrulla y la velocidad relativa del blanco en relación al móvil patrulla.

Segmento de medición: En general los cinemómetros calculan la velocidad de un móvil en base a la aplicación de un algoritmo adecuado, sobre la información proveniente del sensado de la presencia de un móvil en una serie de posiciones sucesivas de su trayectoria. En el presente procedimiento se denomina **segmento de medición** a la fracción de la trayectoria del móvil sobre la que el cinemómetro calcula la velocidad informada.

Cinemómetro con segmento de medición fijo: Cinemómetro en el que, por su forma particular de sensado (Ej: espiras, barrera láser, piezoeléctrico, etc.), el segmento de medición ocupa una posición fija en el espacio, la cual se repite en todas las mediciones.

Cinemómetro con segmento de medición variable: Cinemómetro cuyo principio de funcionamiento está basado en el sensado del móvil a distancia (Ej.: láser.), sin estar referido el segmento de medición a una posición fija en el espacio, sino que es seleccionado a voluntad por un operador.

Ángulo de incidencia: ángulo comprendido entre la dirección correspondiente a la trayectoria del móvil que es blanco de la medición y la dirección de la medición (Ej.: eje de haz láser, eje del lóbulo de emisión de un Radar Doppler, etc.).

ISV: Instrumento sometido a verificación**.**

SPMV: Sistema Patrón de Medición de Velocidad.

2.2 Calibración o Verificación en campo de cinemómetros portátiles con segmento de medición variable y que miden con ángulo de incidencia nominal de 0º (Ej.: pistolas láser)

Estos instrumentos se calibrarán o verificarán con un móvil real en una pista adecuada para tal cometido, en el rango convenido con el solicitante en el caso de calibración o como mínimo en el rango de 30 a 150 km/h, en el caso de una verificación en el marco de la Resolución 753/98. Se utilizarán los siguientes instrumentos de referencia:

- SPMV: Sistemas Patrón de Medición de Velocidad de Vehículos Automotores (sensado neumático o eléctrico), formados por los siguientes elementos de diseño de INTI-Córdoba:

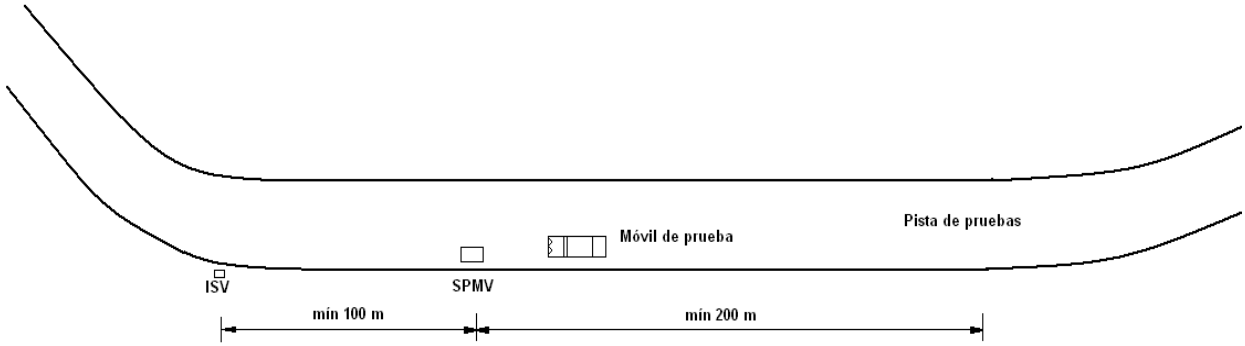
  Medidor Patrón de Velocidad

  Paralelogramo de Medición de Velocidad (Conformado por dos reglas espaciadoras y dos sensores)
- Cinta métrica

2.2.1 Lugar de instalación del Paralelogramo de Medición del SPMV

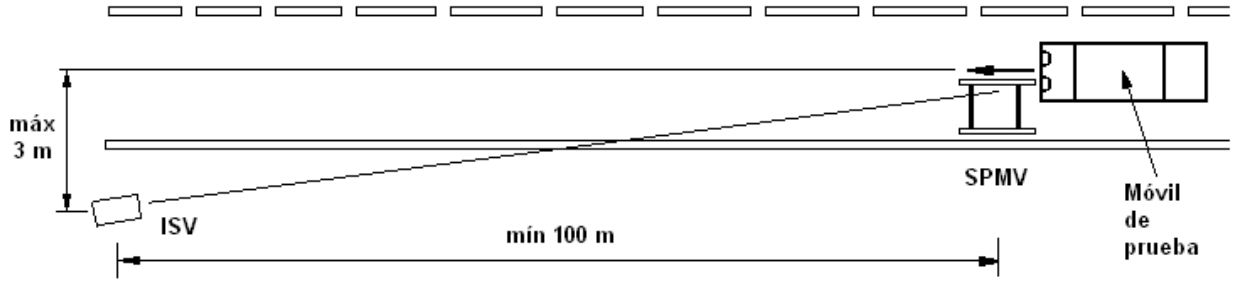
Se elegirá un lugar de instalación del Paralelogramo de Medición en la pista de pruebas, tal que reúna las siguientes condiciones:

- El tramo previo al lugar de instalación del SPMV será tal que permita al vehículo de prueba desarrollar la velocidad máxima del rango a calibrar por lo menos 100 metros antes de llegar al lugar de instalación del SPMV, a los efectos de posibilitar una estabilización de la velocidad en la zona de medición.
- La pista presentará un tramo recto de por lo menos 200 metros antes del lugar de instalación del SPMV.
- La pista presentará un tramo recto de por lo menos 100 metros después del lugar de instalación del SPMV.
- Las condiciones anteriores tienen el objeto de posibilitar que el operador del móvil de prueba pueda describir, tanto antes como después de transitar sobre el SPMV, una trayectoria recta, paralela a la dirección de medición del patrón y con velocidad uniforme.



2.2.2 Ubicación del ISV

El ISV se ubicará a un costado de la pista de pruebas una distancia mínima de 100 metros después del lugar de instalación del SPMV y a una distancia de la trayectoria del móvil de prueba, tal que el ángulo de incidencia del haz de medición del ISV en el momento en que el móvil transita sobre el SPMV, no supere los 2º. Para cumplir esta condición la distancia entre el ISV y la proyección rectilínea de la trayectoria del móvil de prueba hasta la zona de instalación del ISV, no debe superar los 3 m, para una distancia del ISV al SPMV de 100 m.



2.2.3 Instrucciones para la instalación del SPMV

1) Se instala el Paralelogramo de Medición siguiendo las indicaciones del Manual de Instrucciones del SPMV. Se presenta tentativamente la regla espaciadora N°1 paralela al eje de la pista y al centro del carril de medición.

2) Se practica una perforación en la pista a través del orificio que la regla presenta en uno de sus extremos.

3) Se coloca el perno de fijación de la regla espaciadora N°1 correspondiente al orificio practicado.

4) Fijado un extremo de la regla se practica otro orificio en la pista correspondiente al otro extremo. Esta segunda perforación debe hacerse con el cuidado correspondiente ya que es la que determina la alineación del paralelogramo de medición en relación al eje de la pista. La segunda perforación debe hacerse en forma tal que la regla quede instalada con un paralelismo mejor que ±5 mm (medido en sus extremos) en relación al eje de la trayectoria del vehículo de prueba. A tal efecto se tomará como guía la que se disponga, se considere más precisa, o representativa de la trayectoria del móvil de prueba, de las siguientes: la demarcación de la pista, el borde de la misma u otra referencia aplicable.

5) Se instala la regla N°2 en un costado del carril de medición de forma tal que luego de tensados los sensores, el paralelismo de ambas reglas entre sí sea mejor que ±3 mm (medido en los extremos de las reglas) y que el paralelogramo sea aproximadamente rectángulo (sus diagonales estarán apareadas dentro de ±3 mm).

6) En caso de ser necesario, se instalan los elementos de fijación adicionales (anti-rebote) de los sensores (cinta adhesiva y/o regletas).

7) Se verifica la distancia entre sensores luego de la instalación, mediante cinta métrica. Esta verificación se hará según una dirección paralela al eje longitudinal de las reglas, en tres zonas: en la parte media de los sensores y en dos zonas más, intermedias entre la zona media y las reglas respectivas. Si se observara un error mayor que la incertidumbre declarada para esta variable (3 mm) se procederá a corregir el defecto (instalación incorrecta, sensores deformados, etc.).

8) Se conecta el Medidor Patrón de Velocidad al Paralelogramo de Medición y se lo enciende. Si el equipo verifica el auto chequeo está en condiciones comenzar la medición. En caso contrario se utilizará el Medidor Patrón de Velocidad de reemplazo.

2.2.4 Instrucciones para la calibración o verificación

1) El operador del SPMV completa los datos requeridos por el formulario de registro FOR ELE 02.01 xx Nº1.

2) El operador del SPMV selecciona las velocidades a calibrar o verificar, como así también el número de mediciones a realizar en cada velocidad, en base a los lineamientos del instructivo que aparece en el formulario FOR ELE 02.01 xx Nº1.

3) El operador del SPMV obtendrá la distancia entre ejes del (o los) móvil(es) de prueba que participarán en las mediciones, en función de los datos que aparecen en el formulario FOR ELE 02.01 xx Nº1 o bien de la medición física sobre dichos vehículos mediante cinta métrica.

4) El operador del móvil de prueba transita por la zona de medición a una velocidad lo más próxima posible a la velocidad a calibrar o verificar, operando el móvil de acuerdo a instrucciones de manual del SPMV, de forma de obtener la mayor uniformidad posible de la velocidad en la zona de medición.

5) El operador del ISV apunta con la mira del mismo a una parte adecuada del móvil de prueba (preferentemente la chapa patente, por sus adecuadas condiciones reflectantes) antes de que el mismo llegue a la zona de instalación del SPMV. El operador del ISV sigue la trayectoria del móvil de prueba manteniendo el apuntamiento. Simultáneamente, el operador del ISV observa la zona de instalación del SPMV a los efectos de disparar la medición del ISV en el momento oportuno para que el valor de velocidad arrojado por el ISV, corresponda a la velocidad del móvil en el instante en que el mismo transita sobre el paralelogramo de medición del SPMV. Cuando sea aplicable, se confirmará la correspondencia adecuada entre las mediciones del SPMV y el ISV comparando el valor de distancia arrojado por el ISV para la medición efectuada y la distancia real hasta el lugar de instalación del SPMV, medida previamente por el ISV.

6) El operador del ISV transmite por radio el resultado de medición al operador del SPMV, quien registra esta medición en el formulario de registro FOR ELE 02.01 xx Nº1, junto con la velocidad y demás datos arrojados por el SPMV para la misma medición.

7) El operador del SPMV decide acerca de la validez de la medición del SPMV aplicando el siguiente criterio de aceptación que también aparece en el formulario FOR ELE 02.01 xx Nº1:

Se consideran válidas las lecturas de velocidad, cuando el valor de ΔV indicado por el SPMV es menor que 0,75 km/hora (aceleración coherente con incertidumbre declarada), y cuando la distancia entre ejes medida está apartada menos del 1,0 % de la verdadera del móvil (error de medición de velocidad coherente con incertidumbre declarada). De no cumplirse estas condiciones, la lectura de velocidad no será considerada válida y deberá repetirse.

8) Se reiteran los pasos 4 a 7 hasta completar el número de mediciones válidas previsto.

9) Para dictaminar acerca del cumplimiento del ISV de los límites impuestos por el reglamento, ver 2.7 de este procedimiento.

2.3 Calibración o Verificación en campo de cinemómetros portátiles con segmento de medición fijo y que miden con ángulo de incidencia nominal no nulo (Ej.: Doppler transversales a 20º, 22º etc.)

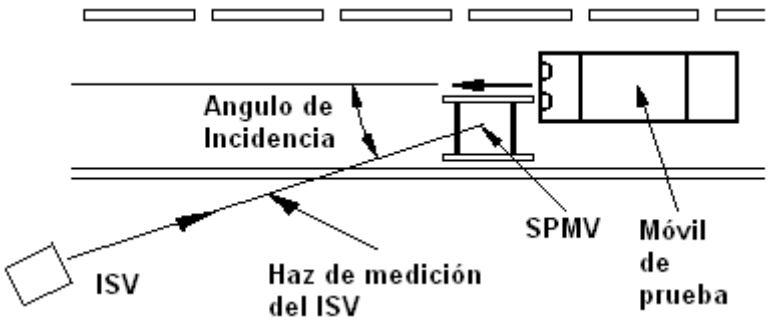
Estos instrumentos se calibrarán o verificarán con un móvil real en una pista adecuada para tal cometido en los rangos de medición establecidos en 2.2 y con los mismos instrumentos de referencia enumerados en dicho punto.

2.3.1 Lugar de instalación del Paralelogramo de Medición del SPMV

Ídem 2.2.1

2.3.2 Ubicación del ISV

El lugar de instalación del ISV será tal que la intersección de su haz de medición con la trayectoria del móvil de prueba se produzca cuando éste transita sobre el SPMV. Esta condición tiene por objeto hacer que las mediciones de velocidad del ISV y del SPMV sean simultáneas. Además el ISV se alineará en relación a la trayectoria del móvil de prueba de acuerdo a las indicaciones de su manual de instrucciones.



2.3.3 Instrucciones para la instalación del SPMV

Ídem 2.2.3

2.3.4 Instrucciones para la calibración o verificación

1) El operador del SPMV completa los datos requeridos por el formulario de registro FOR ELE 02.01 xx Nº1.

2) El operador del SPMV selecciona las velocidades a calibrar o verificar, como así también el número de mediciones a realizar en cada velocidad, en base a los lineamientos del instructivo que aparece en el formulario FOR ELE 02.01 xx Nº1.

3) El operador del SPMV obtendrá la distancia entre ejes del (o los) móvil(es) de prueba que participarán en las mediciones, en función de los datos que aparecen en el formulario FOR ELE 02.01 xx Nº1 o bien de la medición física sobre dichos vehículos.

4) El operador del móvil de prueba transita por la zona de medición a una velocidad lo más próxima posible a la velocidad a calibrar o verificar, operando el móvil de acuerdo a instrucciones de manual del SPMV, de forma de obtener la mayor uniformidad posible de la velocidad en la zona de medición.

5) El operador del ISV transmite por radio el resultado de la medición al operador del SPMV, quien registra esta medición en el formulario de registro FOR ELE 02.01 xx Nº1, junto con la velocidad y demás datos arrojados por el SPMV para la misma medición.

6) El operador del SPMV decide acerca de la validez de la medición del SPMV aplicando el siguiente criterio de aceptación que también aparece en el formulario FOR ELE 02.01 xx Nº1:

Se consideran válidas las lecturas de velocidad, cuando el valor de ΔV indicado es menor que 0,75 km/hora (aceleración coherente con incertidumbre declarada), y cuando la distancia entre ejes medida está apartada menos del 1,0 % de la verdadera del móvil (error de medición de velocidad coherente con incertidumbre declarada). De no cumplirse estas condiciones, la lectura de velocidad no será considerada válida y deberá repetirse.

7) Se reiteran los pasos 4 a 6 hasta completar el número de mediciones válidas previsto.

8) Para dictaminar acerca del cumplimiento del ISV de los límites impuestos por el reglamento, ver 2.6 de este procedimiento.

2.4 Calibración o Verificación en campo de velocímetros, tacógrafos, cinemómetros móviles, etc.

Los velocímetros, tacógrafos, cinemómetros móviles, etc. que calculan la velocidad a partir de sensores vinculados a partes rotantes de los móviles que los portan, se calibrarán o verificarán sobre el mismo móvil real en el que están instalados, en el rango acordado con el solicitante o hasta la velocidad máxima que dichos móviles puedan desarrollar en la pista utilizada. Los velocímetros, tacógrafos, cinemómetros móviles, etc. que calculan la velocidad en base a principios de medición no dependientes de las características de los móviles que los portan (Ej.: GPS, medición óptica de la velocidad del suelo, etc.), cuando sea aplicable, se podrán calibrar o verificar momentáneamente instalados en un móvil de prueba distinto del que los porta habitualmente, en una pista adecuada para tal cometido, en el rango convenido con el solicitante en el caso de calibraciones o en el rango de medición legalmente autorizado en el caso de una verificación. Se utilizarán los mismos instrumentos de referencia enumerados en 2.2.

2.4.1 Lugar de instalación del Paralelogramo de Medición del SPMV

Ídem 2.2.1

2.4.2 Instrucciones para la instalación del SPMV

Ídem 2.2.3

2.4.3 Instrucciones para la calibración o verificación

1) El operador del SPMV completa los datos requeridos por el formulario de registro FOR ELE 02.01 xx Nº1.

2) El operador del SPMV selecciona las velocidades a calibrar o verificar, como así también el número de mediciones a realizar en cada velocidad, en base a los lineamientos del instructivo que aparece en el formulario FOR ELE 02.01 xx Nº1.

3) El operador del SPMV obtendrá la distancia entre ejes del (o los) móvil(es) de prueba que participarán en las mediciones, en función de los datos que aparecen en el formulario FOR ELE 02.01 xx Nº1 o bien de la medición física sobre dichos vehículos.

4) El operador del móvil de prueba transita por la zona de medición a una velocidad lo más próxima posible a la velocidad a calibrar o verificar, operando el móvil de acuerdo a instrucciones de manual del SPMV, de forma de obtener la mayor uniformidad posible de la velocidad en la zona de medición.

5) El operador del ISV observa la indicación del mismo desde unos 200 metros antes de llegar al lugar de instalación del SPMV. El operador del ISV determina el instante del paso del móvil sobre el SPMV en base al ruido de los neumáticos del móvil al pisar los sensores del SPMV. El operador del ISV toma como

lectura del mismo, al valor indicado en el momento que escucha las pisadas de los sensores del SPMV. La medición del ISV se considera válida cuando la variación de la misma entre los 10 metros anteriores y los 10 m posteriores al lugar de instalación del SPMV es menor que 1 km/h.

6) El operador del ISV transmite por radio el resultado de la medición al operador del SPMV, quien registra esta medición en el formulario de registro FOR ELE 02.01 xx Nº1, junto con la velocidad y demás datos arrojados por el SPMV para la misma medición.

7) El operador del SPMV decide acerca de la validez de la medición del SPMV aplicando el siguiente criterio de aceptación que también aparece en el formulario FOR ELE 02.01 xx Nº1:

Se consideran válidas las lecturas de velocidad, cuando el valor de ΔV indicado es menor que 0,75 km/hora (aceleración coherente con incertidumbre declarada), y cuando la distancia entre ejes medida está apartada menos del 1,0 % de la verdadera del móvil (error de medición de velocidad coherente con incertidumbre declarada). De no cumplirse estas condiciones, la lectura de velocidad no será considerada válida y deberá repetirse.

8) Se reiteran los pasos 4 a 7 hasta completar el número de mediciones válidas previsto.

9) Para dictaminar acerca del cumplimiento del ISV de los límites impuestos por el reglamento, ver 2.7 de este procedimiento.

2.5 Calibración o Verificación en campo de cinemómetros fijos con segmento de medición fijo (Ej.: Espiras, Doppler transversales)

Estos instrumentos, por ser de instalación fija, se calibrarán o verificarán en su lugar de instalación con un móvil real, desde la velocidad mínima de su rango de medición hasta la velocidad máxima autorizada en su lugar de instalación. Según sea aplicable, se utilizará alguno de los siguientes instrumentos de referencia:

- Cinemómetro Doppler transversal de referencia.
- Cinemómetro láser de referencia

Se utilizará preferentemente el cinemómetro Doppler transversal, salvo que no sea posible por motivos tales como la densidad del tránsito, la imposibilidad física de su instalación, presencia de superficies reflectantes interferentes, etc..

2.5.1 Ubicación de los instrumentos de referencia

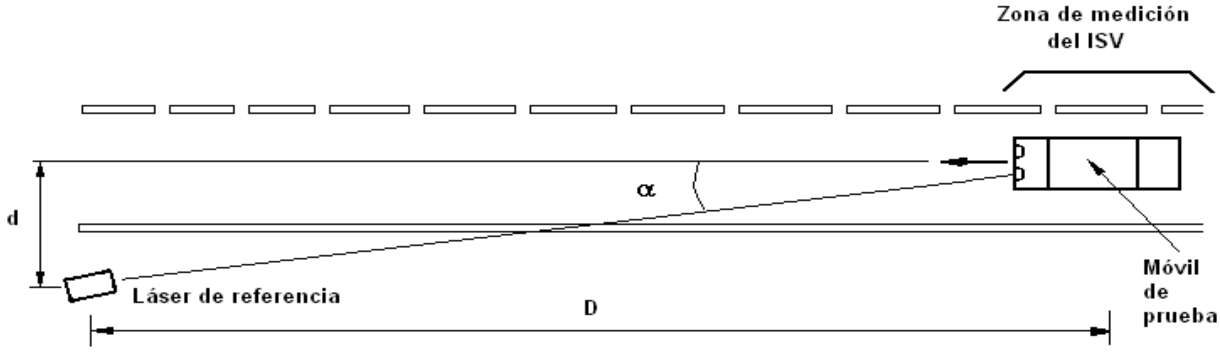
2.5.1.a Cinemómetro Doppler transversal de referencia

El lugar de instalación del cinemómetro Doppler transversal de referencia será tal que la intersección de su haz de medición con la trayectoria del móvil de prueba se produzca cuando éste transita sobre la zona de

medición del cinemómetro verificado (Ej.: zona de instalación de espiras, zona explorada por el haz de medición de un cinemómetro Doppler, etc.). Esta condición tiene por objeto hacer que las mediciones de velocidad del ISV y del cinemómetro Doppler de referencia sean simultáneas. El cinemómetro Doppler de referencia se alineará en relación a la trayectoria del móvil de prueba de acuerdo a las indicaciones de su manual de instrucciones.

2.5.1.b Cinemómetro láser de referencia

El operador del cinemómetro láser de referencia realizará la medición desde una posición tal, que el haz láser posea un ángulo de incidencia menor que 2º en relación a la dirección del móvil de prueba. De existir una imposibilidad práctica de cumplimentar esta condición, se deberá corregir la medición, dividiendo el valor medido por el coseno del ángulo de incidencia. Éste se calculará trigonométricamente en función de las longitudes de los lados del triángulo de medición, las cuales pueden medirse con el mismo cinemómetro láser de referencia, mediante la función de medición de distancias.



Angulo de incidencia = α = Arco tg d/D

Velocidad de referencia Corregida = Velocidad de referencia Leída / cos α

2.5.2 Instrucciones para la calibración o verificación

1) El operador del cinemómetro de referencia completa los datos requeridos por el formulario de registro FOR ELE 02.01 xx Nº2.

2) El operador del cinemómetro de referencia selecciona las velocidades a calibrar o verificar, como así también el número de mediciones a realizar en cada velocidad, en base a los lineamientos del instructivo que aparece en el formulario FOR ELE 02.01 xx Nº2.

3) El operador del móvil de prueba transita por la zona de medición a una velocidad lo más próxima posible a la velocidad a calibrar, operando el móvil de prueba de acuerdo a las instrucciones del manual del SPMV.

4) El operador del ISV transmite por radio el resultado de medición al operador del cinemómetro de referencia, quien registra esta medición en el formulario de registro FOR ELE 02.01 xx Nº2, junto con la velocidad arrojada por el cinemómetro de referencia.

5) Se reiteran los pasos 3 y 4 hasta completar el número de mediciones válidas previsto.

6) Para dictaminar acerca del cumplimiento del ISV de los límites impuestos por el reglamento, ver 2.7 de este procedimiento.

2.6 Condiciones ambientales

Se medirán y registrarán la temperatura y la humedad ambiente durante la calibración o verificación.

2.7 Dictamen de cumplimiento - Anomalías durante la verificación o calibración

En el caso de realizarse una verificación en el campo de la metrología legal, el operador del cinemómetro de referencia emite un dictamen acerca del cumplimiento de las condiciones metrológicas requeridas para el ISV aplicando el criterio de aceptación de las mediciones que aparece en los formularios FOR ELE 02.01 xx Nº1 y Nº2 y los lineamientos del procedimiento PG ACR.03 “Declaración de conformidad con especificación”.

En caso de incumplimiento del reglamento, el ISV será devuelto al usuario para su reparación, haciéndose referencia al motivo del rechazo en el informe. En el caso de realizarse una calibración en el campo de la metrología técnica, eventuales anomalías serán comunicadas al solicitante quien determinará los pasos a seguir.

2.8 Cálculo de la incertidumbre de la verificación o calibración

Cuando sea aplicable se determinará la incertidumbre de la calibración del ISV realizándose los cálculos correspondientes de acuerdo a los lineamientos del del procedimiento PG ACR.02 “Cálculo y expresión de la incertidumbre de medición”.

Los componentes para el cálculo de la incertidumbre de la calibración del ISV, en el caso en que haya que realizarlo, serán como mínimo las siguientes:

u_A = Incertidumbre estadística asociada a las mediciones del ISV (Tipo A).

u_{RMO} = Incertidumbre proveniente de la resolución del ISV (Tipo B).

u_{MP} = Incertidumbre combinada del instrumental de referencia utilizado (Tipo B).

Cuando sea aplicable, se considerarán otros términos adicionales como por ejemplo los siguientes:

- Incertidumbre relacionada al error de ángulo de incidencia entre el haz del ISV y la trayectoria del móvil.
- Incertidumbre relacionada al error de sincronización de las mediciones.
- Incertidumbre relacionada a la diferencia de los segmentos de medición del ISV y el instrumento de referencia.

Los cálculos de las incertidumbres propias de los SPMV están desarrollados en los manuales de instrucciones respectivos. Las incertidumbres de los restantes patrones utilizados se obtendrán de los certificados de calibración de los mismos.

2.9 Contenido del Informe de calibración y registro de datos

El contenido del informe se ajusta a PG INF.01 Gestión y confección de informes. Los resultados de medición a volcar en el informe se procesan mediante el software **"SOFT CAL VEL Ver xx"** del que se utilizará la última versión disponible.

El registro de datos se realizará en los formularios definidos en los Anexos del presente procedimiento y contendrá como mínimo lo siguiente:

- Datos identificatorios del ISV.
- Datos identificatorios del instrumental de referencia utilizado.
- Tablas comparativas de calibración o verificación (valor de referencia y valor leído).
- Condiciones ambientales en el momento de la calibración.
- Fecha de calibración o verificación.
- Operadores.
- Número de orden de trabajo.

3. Responsabilidades

3.1 Matriz de correlación de responsabilidades

■: Responsabilidad principal

►: Responsabilidad compartida o secundaria

ACTIVIDADES	RESPONSABLES			
	Responsable de UO	Operador del SPMV	Operador del ISV	Operador del móvil de prueba
Cumplimiento procedimiento PE-ELE.02.01	■	■	►	►
Operación e instalación del SPMV		■	►	
Operación del móvil de prueba				■
Operación del ISV			■	
Registro de mediciones		■		
Aceptación de mediciones		■		
Confección de informe		■		
Control y firma de informe	■	►		

Anexo I Modelos de registros para verificación o calibración del ISV

(Registro para verificación de cinemómetros con móvil de prueba en pista) FOR ELE 02.01 04 Nº1

Solicitante:	**Nº S.O.T.:**
Operadores:	**Fecha:**
N° Serie Medidor Patrón Utilizado:	**Página de**

Identificación del instrumento calibrado o verificado: **Marca:**

Modelo: **Nº de serie:**

Lugar de calibración o verificación:

I) Instructivo para la verificación de cinemómetros en el marco de la Resolución 753/98:
Verificación primitiva de cinemómetros portátiles: Verificar a 30, 60, 90, 120 y 150 km/h, diez mediciones a cada velocidad, totalizando 50 mediciones.
Verificación periódica de cinemómetros portátiles: Verificar a 30, 60, 90, 120 y 150 km/h, seis mediciones a cada velocidad, totalizando 30 mediciones.
Criterio de aceptación para verificaciones: Ninguna medición debe presentar error mayor que 3 km/h hasta 100 km/h o mayor que 3 % por encima de 100 km/h. Utilizar PC ACR.03 “Declaración de conformidad con especificación”.

II) Instructivo para la calibración de cinemómetros en el marco de la metrología técnica:
Ídem verificación periódica de cinemómetros portátiles reglamentados, salvo acuerdo particular con el solicitante.

Criterios de aceptación de mediciones del SPMV	"De" debe estar dentro de ± 1,0 % de De (ref) "ΔV" debe ser menor que 0,75 km/h

Distancias entre ejes del o los móviles de prueba De(ref):

Observaciones:

Vehículo	De - 1%	De	De + 1%
Express	2559	2585	2608
Kangoo	2579	2605	2631
Peugeot 206	2420	2445	2469
Polo	2420	2445	2469
Peugeot 504	2714	2741	2768
Astra	2596	2622	2648
F100	2948	2978	3008
Corsa	2419	2443	2467
Citroen C3	2465	2490	2515
Ford Fiesta	2465	2490	2515
Chevrolet S10	3091	3122	3153
Meriva	2604	2630	2656
Honda City	2524	2550	2575
Corolla	2574	2600	2626
VW Bora	2504	2530	2555

(Registro para verificación de cinemómetros con móvil de prueba en pista) FOR ELE 02.01 04 Nº1

Pagina de					**Nº S.O.T.:**				
Condiciones ambientales:					**Temp**.:		**Humed**.:		
N°	**Móvil de prueba**	**ΔV [km/h]**	**De [m]**	**Valor de Ref.[km/h]**	**Valor leído [km/h]**				
Velocidad verificada:									
Velocidad verificada:									

(Registro para verificación de cinemómetros de instalación fija con móvil de prueba en campo)

FOR ELE 02.01 00 Nº2

Solicitante:	**Nº S.O.T.:**
Operadores:	**Fecha:**
Identificación Patrón Utilizado:	**Página de**
Identificación del instrumento calibrado o verificado: **Marca:** **Modelo:** **Nº de serie:**	
Dirección del lugar de instalación (Ruta, km, calle, número, etc.):	
Sentido de circulación controlado (sur a norte, pueblo anterior a pueblo posterior, etc.):	
Velocidad máxima autorizada en el lugar de instalación:	
Trazar un esquema de lugar de instalación (ubicación del cinemómetro y sus sensores en relación a la arteria controlada, puntos de referencia, como canteros, demarcación, sentido hacia poblaciones próximas, etc.)	

I) Instructivo para la verificación en campo de cinemómetros de instalación fija en el marco de la Resolución 753/98:

Verificación primitiva de cinemómetros de instalación fija: Verificar desde la velocidad mínima del rango hasta la velocidad máxima permitida en el lugar de instalación, y a tres velocidades intermedias (de ser posible), hasta totalizar 50 mediciones.

Verificación periódica de cinemómetros de instalación fija: Verificar desde la velocidad mínima del rango hasta la velocidad máxima permitida en el lugar de instalación, y a tres velocidades intermedias (de ser posible), hasta totalizar 30 mediciones.

Criterio de aceptación de las verificaciones: Ninguna medición debe presentar error mayor que 3 km/h hasta 100 km/h o mayor que 3 % por encima de 100 km/h. Utilizar PC ACR.03 “Declaración de conformidad con especificación”

(Registro para verificación de cinemómetros de instalación fija con móvil de prueba en campo)

FOR ELE 02.01 00 Nº2

Operadores:						**Nº S.O.T.:**		
Pagina de			Temp.:			Humed.:		
Velocidad verificada:			Velocidad verificada:			Velocidad verificada:		
N°	**Valor de Ref.[km/h]**	**Valor leído [km/h]**	**N°**	**Valor de Ref.[km/h]**	**Valor leído [km/h]**	**N°**	**Valor de Ref.[km/h]**	**Valor leído [km/h]**
Velocidad verificada:			Velocidad verificada:			Velocidad verificada:		
N°	**Valor de Ref.[km/h]**	**Valor leído [km/h]**	**N°**	**Valor de Ref.[km/h]**	**Valor leído [km/h]**	**N°**	**Valor de Ref.[km/h]**	**Valor leído [km/h]**

Anexo II: Ejemplo de la expresión de los resultados:

Cuando las mediciones son destinadas a una verificación periódica o primitiva:

Condición de medición:	Con móvil de prueba, afluente y efluente, ángulo de incidencia < 2º		
Velocidad nominal:	150 km/h		
Medición Nº	Valor de Referencia [km/h] (Patrón INTI Córdoba)	Valor Leído [km/h] (Cinemómetro verificado)	Desviación [%]
1	150,34	150	-0,23
2	149,82	147	-1,88
3	147,55	147	-0,37
4	145,05	148	2,03
5	152,80	153	0,13
6	147,13	145	-1,45
7	149,22	147	-1,49
8	149,31	149	-0,21
9	148,97	146	-1,99
10	140,55	140	-0,39
	Valor de Ref. Medio [km/h]	Valor Leído Medio [km/h]	Desviación Media [%]
	148,07	147,20	-0,58
Desviación Standard Experimental de la Desviación en relación a la Desviación Media			(σ) [%]
			1,20
Desviación Estadística Máxima para el 95% de las mediciones (Módulo de la Desviación Media + 2 σ)			DEM 95 [%]
			2,98
	Existencia de mediciones con desviación > 3 %	Cantidad de mediciones con desviación > 3 %	Cumplimiento 5.1.3 Resolución 753
	NO	0	SI

Cuando las mediciones son destinadas a una calibración:

Condición de medición:	Con móvil de prueba, afluente y efluente, ángulo de incidencia < 2º		
Velocidad nominal:	150 km/h		
Medición Nº	Valor de Referencia [km/h] (Patrón INTI Córdoba)	Valor Leído [km/h] (Cinemómetro calibrado)	Desviación [%]
1	154,34	154,2	-0,09
2	152,76	152,2	-0,37
3	153,37	153,5	0,08
4	156,70	158,0	0,83
5	156,43	156,0	-0,27
6	153,17	152,6	-0,37
	Valor de Ref. Medio [km/h]	Valor Leído Medio [km/h]	Desviación Media [%]
	154,46	154,42	-0,03
Incertidumbre combinada uc [%]		U95% (2 x uc) [%]	U95% [%]
0,370		0,739	0,7